

54-50,358

CLIPPEDIMAGE= JP354050358A

PAT-NO: JP354050358A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54050358 A

TITLE: EDGE DETECTOR

PUBN-DATE: April 20, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOJIMA, YOSHIAKI

ISHITA, YOSHIO

SUZUKI, FUMIO

ICHINOMIYA, SETSUO

MORIMOTO, KATSUhide

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON STEEL CORP

N/A

SHIN NIPPON SOKKI KK

N/A

mitsubishi electric corp

N/A

APPL-NO: JP52117129

APPL-DATE: September 29, 1977

INT-CL_(IPC): G01D005/20

US-CL-CURRENT: 324/207.16

ABSTRACT:

PURPOSE: To detect the movement of an edge highly accurately in a non-contact manner by making use of the variation in the mutual inductance due to the eddy current which is generated in a conductor.

CONSTITUTION: A detecting terminal 1 resonantly oscillates in response to a preset oscillatory output of the frequency to be fed from a reference oscillating circuit 11 which is composed of a resonance adjusting capacitor C and a coil L. If a conductor 3 such as a steel plate being produced comes close to the terminal 1, an eddy current is generated on the surface of the conductor end by the oscillating output of the terminal in accordance with the displacement x of the conductor 3 from the terminal 1. As a result, there is established a discrepancy in the resonant frequency of the terminal 1 by the mutual inductance between the conductor 3 and the coil L of the terminal 1. As a result, if a current proportional to the discrepancy in the oscillatory

frequency of the terminal 1 is detected by means of a detecting circuit 7, a filter 8, a differential circuit 9 and a voltage-current converting circuit 10, the displacement of the ends of the conductor can be detected highly accurately in a non-contact manner

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

①日本国特許庁(JP)

① 特許出願公開

⑫公開特許公報 (A)

昭54—50358

⑤Int. Cl.²
G 01 D 5/20

識別記号 ⑤日本分類
106 C 32

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)4月20日
6360—2F 発明の数 1
審査請求 有

(全 3 頁)

④エッジ検出器

①特 願 昭52—117129
②出 願 昭52(1977)9月29日
⑦発 明 者 小島良朗
大分市大字東明野2226番地
同 井下芳雄
東京都品川区西五反田7丁目22
の17番地
同 鈴木文雄
尼崎市南清水字中野80番地 三
菱電機株式会社通信機製作所内
同 一宮節夫
尼崎市南清水字中野80番地 三

菱電機株式会社通信機製作所内
⑦発 明 者 森本克英
尼崎市南清水字中野80番地 三
菱電機株式会社通信機製作所内
⑦出 願 人 新日本製鉄株式会社
東京都千代田区大手町2丁目6
番3号
同 新日本測器株式会社
東京都品川区西五反田7丁目22
の17番地
同 三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2
番3号
⑦代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

エッジ検出器

2. 特許請求の範囲

導電性物体の端部の測定対象外変位と連動させ且つ検出面を所定間隔をおいて平行位置関係に保持するとともに該検出面の前方を該導電性物体端部の測定対象変位路とし同変位路にある該導電性物体端部に渦電流を発生させ、その渦電流の変化を高周波コイルのインダクタンス変化として取り出す高周波共振回路(検出端子)、上記高周波共振回路の共振点のずれを距離変化として取り出す検波回路を備え、上記高周波共振回路の検出面前方への導電性物体端部の進入変位を測定することを特徴とするエッジ検出器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、例えば鋼板製造ラインにおける鋼板エッジ微い装置において、非接触状態で鋼板端部の位置を精密に測定するための検出器に関するものであり、その検出端を特に水平搬送さ

れる鋼板側端部の垂直方向の変動(上下動)に対して、機械的に追従する装置に寄せまたは運動させ、鋼板側端部との位置関係を相対的に所定間隔をおいた平行状態に保つ小型で、高分解能のエッジ検出器に関するものである。

従来この種の装置は、例えば直接鋼板の端に、検出棒を接触させて、ある基準点から検出棒端までの変位を検出する方法を取っていた。これは原理として、原始的なものであったが鋼板端の複雑な変位、通板速度の増大、鋼板形状の完全な情報要求等により、測定の高精度化が要望され、検出棒の接触方式では機械的に限度が生じてきた。

また光学的な方法での鋼板側端部の検出方式では、端のON/OFF情報だけになってしまい、何れ離れているかどうかの情報がなく、また鋼板ラインでの使用環境(水蒸気、高熱体、煙、塵埃)や、高精度化の要求を満足させることができなかった。

鋼板製造ラインでの品質管理、生産効率の改

審から、板形状を入手するため、各種の垂直方向への追従装置が開発されて来た。一方鋼板のエッジ検出器は、鋼板搬送路の側近に位置固定していたため鋼板側端部の測定対象とする幅方向変位を測定対象外の合成値でとらえる結果、上下振動の大きな鋼板では、垂直誤差即ち平行関係位置の間隔変位誤差のために、鋼板側端部の水平変位即ち幅方向変位のみを正確に検出することができなかつた。この発明は少なくとも検出端子を鋼板のような導電性物体端部の測定対象外変位と連動させてその検出面と該物体端部とを微小距離間隔の平行位置関係に保つために小型で、かつQの高い高周波コイルを使用して、測定対象変位のための検出が高精度で得られるエッジ検出器を提供するものである。

以下第1図～第3図に示す本発明の一実施例について説明する。第1図は、エッジ検出器の検出端子(1)が、水平搬送される鋼板(2)の端部から垂直方向に y_0 、水平方向に x の変位におり、かつ支柱(3)によつて追従機能(垂直方向に常に

y なる変位で追従する)を有するある特定の装置(4)に結ばれて運動し、常に鋼板端部の下面とは垂直方向の変位 y_0 の間隔に保持され検出端子(1)の検出面と平行状態にした場合の実装図を示している。本例のエッジ検出器は、この状態で、鋼板端部の水平変位(幅方向変位) x を求めるための装置である。

第2図は検出端子(1)内の共振回路を示すが、この図を用いて動作原理を説明する。

第3図の基準共振回路(11)より安定した周波数 f_0 が第2図の回路に供給されている。検出端子(1)は共振調整用コンデンサCとコイルLからなる共振回路で構成し基準共振回路(11)からの信号 f_0 に共振するよう調整されている。いま鋼板(2)端部が、検出端子(1)の検出面前方(直上)に接近して来たとすると、該 f_0 の影響で鋼板(2)端面に、渦電流が流れ、コイルLの相互インダクタンスが変化する。

このとき、コイルLのインダクタンス L は、一般に

$$L = L_0 + KM(x, y) = L_0 + KM(x) \dots\dots\dots (1)$$

但し

L_0 : コイルの自己インダクタンス

K, M : 定数

M : 相互インダクタンス

$M(x, y)$: 水平(x)、垂直(y)変位によるインダクタンス

$M(x)$: 水平(x)変位によるインダクタンス

で表わされ、コイルLのインダクタンス L は鋼板端部の水平変位 x の関数で表わされるので、 L の変化分は、検出端子(1)の共振回路の共振点のずれとして出てくる。

第3図は、エッジ検出器の信号処理回路を示すブロック図である。

検出端子(1)からの共振点のずれは、検波回路(7)、フィルタ回路(8)を通り、直流化されて取り出され、基準点からどれだけ変化したかを差動回路(9)に入力して真の水平変位を取り出す。この出力は、外部に伝送するために、 V/I 変換回路(10)で変換され、外部機器に送出される。この

ようにして、エッジ検出器の機能を動作させることができる。

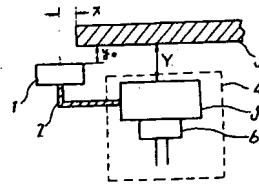
本発明は、他の機械的機能とシステム的に有機性を持たせたならば、以下のような用途に使用可能である。

(a) 磁気浮上列車の横ゆれ(ローリング)変位検出器、(b) 回転軸のタワミや、異常変位検出器、(c) 自動傾い装置、(d) キャリヤ(基準周波数)の遊定を行うことにより、導体であれば、金属もしくは、合金に関係なく汎用エッジ検出器として利用可能。

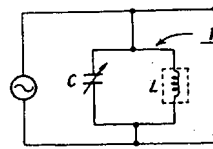
なお本例では鋼板端部の幅方向即ち水平方向の変位を検出すると述べているが、機械の取付状態によつては垂直方向の場合もあり、測定対象の変位の方位は特に固定しないで定義し、広い用途を求めるものである。

以上のように、本発明に係るエッジ検出器では、鋼板について述べたがその他金属または合金あるいはその他の導電性物体端部が接近してきた場合に、渦電流効果により、インダクタン

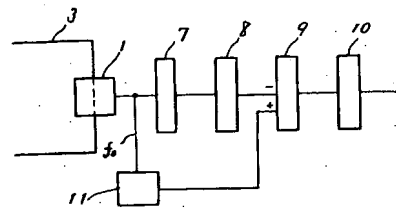
第1図



第2図



第3図



スの変化が発生することを利用して、検出端子を該物体端部の測定対象外変位とのみ連動させて該物体端部の測定対象変位のみを非接触にて精密に検出するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の設置態様の実施例を示す側断面図、第2図は本発明における検出端子の共振回路例の接続図、第3図は、本発明の一実施例を示すブロック図である。

図において、(1)は検出端子、(3)は銅板、(7)は検波回路である。

なお、図中同一符号は同一または相当部分を示している。

代理人 葛野 信 一